Neue Untersuchungen im Monzonigebiet

Von

Cornelio Doelter k. M. Akad. Wiss. und Hans Leitmeier

(Mit 1 Tafel und 1 Textfigur)

(Vorgelegt in der Sitzung am 12. Dezember 1918)

Allgemeine Bemerkungen.

Von C. Doelter.

Im August des Jahres 1918 hatte ich das Glück, im Auftrage der Akademie jene für den Mineralogen und Geologen so hochinteressante Gegend von Predazzo und Fassa abermals besuchen zu können, über welche seit dem denkwürdigen Besuche A. v. Humboldt's im Jahre 1822 eine reiche Fachliteratur zusammengetragen wurde.

Durch den traurigen Krieg sind neue Aufschlüsse durch Wegbauten, Sprengungen und Befestigungswerke entstanden, wohl einer der ganz wenigen Vorteile, welche der Menschheit durch denselben zuteil wurde. Insbesondere gestatteten die Wegbauten, die Anlage von Steigen in sonst ganz unzugänglichen Teilen des Gebirges. Besichtigungen, die im Frieden vergebens angestrebt wurden. Dies ist namentlich am Nordabhange des Monzoni der Fall gewesen, der früher niemals in seiner Gänze begangen werden konnte.[1]

Eine zweite günstige Gelegenheit zur Besichtigung ergab sich aus dem Bau von zahlreichen gut bewohnbaren Unterständen, welche gestatteten, in wenigen Tagen das Gebiet zu untersuchen, welches sonst zur Begehung Wochen verlangte.

---

[1] Herr Privatdozent Dr. H. Swoboda, welcher als Offizier im Jahre 1917 dort tätig war, machte mich auf diese zur Erforschung günstigen Umstände aufmerksam, für diese Anregung bin ich ihm zu Dank verpflichtet.

Denn namentlich bei der Kartierung war die weite Entfernung des Monzoni von Ortschaften eine große Schwierigkeit. Um von Vigo oder Pera nur an den Fuß des Berges zu gelangen, brauchte man zirka drei Stunden und auch von dem Hotel Monzoni im Pellegrintale waren über zwei Stunden notwendig, um das eigentliche Forschungsgebiet zu erreichen. Dieses Hotel ist im Kriege verschwunden, so daß in den nächsten Jahren die Schwierigkeit noch größer sein wird. Es ist allerdings von dem Trientiner Alpenverein an der Nordseite eine Unterkunftshütte oberhalb der Monzoniebene errichtet worden. Diese liegt aber meiner Ansicht nach zu tief, da für den Besuch der Höhen eine Höhendifferenz von 500 bis 600 *m* zu überwinden ist. Diese Hütte ist mehr für Mineraliensammler geeignet. Sollte je eine Hütte in diesem Gebiete wieder errichtet werden, wäre der bestgelegene Punkt der Le Selle-Paß, namentlich der Teil gegen Allochet zu einerseits, dann andrerseits am Südabhange unmittelbar am Fuße der Ricoletta, westlich vom Toal d. Rizzoni, eine etwas vorspringende kleine Kuppe, ungefähr auf der Niveaulinie, von wo der Abhang sich steil gegen das Pellegrintal senkt. Der erstgenannte Punkt ist aber vor Lawinen besser geschützt.

An beiden Punkten waren jetzt zahlreiche militärische Unterstandsbauten errichtet worden, welche den Besuch in kurzer Zeit gestatteten.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Bauten, von welchen heuer (1918) nur wenige mehr bewohnbar waren, im Laufe des Winters verfallen werden und noch mehr ist dies der Fall von den mit großer Kunst erbauten Steiganlagen, welche durch Drahtseile versichert waren und wo viele Holzbrücken den Zugang zu solchen Stellen erlaubten, die ohne diese unzugänglich waren. Es ist nicht wahrscheinlich, daß im nächsten Jahre diese Anlagen noch vorhanden sein werden, denn jetzt schon zeigten sie nach einem Winter deutliche Spuren des Verfalles. Ich hatte schon im Jahre 1902 mit dem sehr tüchtigen Alpinisten Lehrer Trappmann den Versuch gemacht, den Kamm des Monzoni von der Ricolettascharte bis zu Le Selle zu verqueren, aber an vielen Stellen war dies nicht möglich gewesen, während der neue militärische Steig dies spielend gestattete.

Meine Untersuchungen fanden in dem damaligen Etappen kommandanten von Vigo Major Saitner einen warmen Förderer und dank seiner Unterstützung konnten wir auf der zu einer Festung umgewandelten Paßhöhe mehrere Tage zubringen. Zu Dank sind wir auch dem Fabrikanten Dreher aus Dornbirn, damals Oberjäger der k. u. k. Bergführerkompagnie, für seine Begleitung verpflichtet. Ich gedenke noch des Entgegenkommens des Herrn Fr. Giacomelli in Predazzo, welcher alle Geologen stets unterstützte.

Topographie.

Eine richtige Kartierung des Gebietes hat seit jeher an einer guten topographischen Unterlage Schwierigkeiten gefunden. Im Jahre 1875, als ich meine erste Untersuchung des Monzoni veröffentlichte, benutzte ich die damalige Generalstabskarte und die Katastralkarte. Es liefen aber, da das Gebirge in ersterer nicht richtig eingezeichnet war, Fehler unter.

Die zweite Auflage der Generalstabskarte zeigte wesentliche Fortschritte, aber auch in dieser waren das Gebirge, namentlich die vielen Schluchten, welche vom Kamme aus sich in den Nordabhang erstreckten, nicht deutlich eingezeichnet. Eine richtige und vollständige Darstellung des Gebirges brachte erst die einige Jahre nach Veröffentlichung meiner zweiten geologischen Monzonikarte (1903)[1] erschienene topographische Karte des deutschösterreichischen Alpenvereins.

Hier sind alle Schluchten gut eingezeichnet und erst mit Hilfe dieser ausgezeichneten Karte kann die Orientierung dem Geologen zur Einzeichnung seiner Gesteinsgrenzen gelingen.

Bei meinen jetzigen Aufzeichnungen benutzte ich diese topographische Grundlage.

Bergnamen.

Im Gebiete, welches hier in Betracht kommt, herrschte stets eine gewisse Unsicherheit. Dies gilt auch für die angrenzenden Gebirge. Sie rührt offenbar davon her, daß die verschiedenen Kartographen, die sich bei den verschiedenen

---

[1] Diese Sitzungsber., *112,* 169 (1903).

Ausgaben der Generalstabskarten an Einheimische wenden mußten, sehr verschiedene Informationen von diesen erhielten.

Vergleicht man daher die alte Generalstabskarte (1874) mit jener, welche ich 1901—3 benutzte und mit der Alpenvereinskarte, so findet man eine Reihe von sehr wesentlichen Unterschieden, welche leider auch auf die Gesteinseinzeichnungen, wenigstens zum Teil, Einfluß hatten und in einzelnen Fällen auch zu Irrtümern Anlaß gegeben haben. Auf diese Verschiedenheiten muß näher eingegangen werden.

Ricoletta.

Bezüglich dieses Namens herrscht große Unsicherheit. Auf der ersten Karte war die höchste Spitze des Gebirges (2644 *m*) mit diesem Namen bezeichnet worden. Aber auch der ganze westlich sich anschließende Teil des Gebirges, welches nur wenig niedriger ist, mit Einschluß der Höhe 2624 *m*, wurde mit diesem Namen bezeichnet, der allen Führern und Mineraliensammlern, welche ich befragte, geläufig war. Später tauchte der Name Rizzoni auf. Meine Erkundigungen bei der zweiten Aufnahme 1901—3 bezüglich des Namens Rizzoni wurden dahin beantwortet, namentlich von dem intelligentesten und kundigsten Sammler und Kenner dieser Gegend, Lehrer Trappmann in Vigo, daß als Rizzoni der westlich von der höchsten Kuppe gelegene Teil des Kammes mit diesem Namen zu belegen sei und ich habe auch diesen Namen auf meiner 1903 veröffentlichten Karte angewandt. Auf der Karte des deutsch-österreichischen Alpenvereines erhielt aber das ganze Gebirge von der Ricolettaschlucht bis Allochet den Namen »Rizzoni«. Ich halte dies nicht für richtig, da diese Bezeichnung nicht im Einklange mit meinen vielfachen Erkundigungen seitens der Einheimischen steht. Ich halte daher an der früheren Bezeichnung Ricoletta für den höchsten Gipfel fest. Dies um so mehr, als auch in der mineralogisch-geologischen Literatur dieser Name für die höchste Erhebung sich schon eingebürgert hat und eine Abänderung nur unangenehme Verwechslungen mit sich bringen würde. (Vgl. die Arbeiten von F. v. Richthofen, E. v. Mojsisovits, G. v. Rath, M. Ogilvie-Gordon u. a.)

Auf der Alpenvereinskarte ist irrtümlich eine kleine Kuppe östlich von der tiefsten Schlucht am Kamme des Gebirges (Ricolettaschlucht) gegen den Mal Inverno als Ricolettaspitze bezeichnet.

Allochet- und Le Sellespitze.

Seinerzeit (1901—3) unterschied ich zwei Allochetspitzen, eine westliche (Kalkspitze) und eine östliche. Auf der neuen Alpenvereinskarte ist das Terrain nunmehr richtig eingezeichnet und die westliche Spitze hat den Namen Allochet beibehalten, während die östliche als Le Sellespitze bezeichnet ist, ein Name, welcher brauchbar ist und auch begründet ist, da sie über dem Le Sellesee gelegen ist. Durch diese Verbesserung des Terrains kann jetzt auch die Grenze zwischen dem Monzonit und den durchbrochenen Triaskalken richtiggestellt werden, da die Orientierung nun mit Sicherheit möglich ist. M. Ogilvie Gordon bezeichnet als Le Sellespitze eine Kuppe gegenüber dieser im Kalkzuge des Camorzaio.

Costa Bella.

Auch in bezug auf diesen Namen sind auf den Karten verschiedener Jahre größere Divergenzen zu beobachten. Auf der ersten Karte hieß der ganze Kalkzug von den Spitzen östlich vom Le Sellepaß nach Osten Costa Bella. Dies scheint nicht ganz richtig gewesen zu sein und schon auf meiner zweiten Monzonikarte wurde dieser Name beschränkt auf denjenigen Kalkzug, welcher sich östlich von der Paßhöhe erstreckt gegen den Uomo zu.

Auf der Alpenvereinskarte ist aber der Name Costa Bella noch weiter beschränkt und verschoben worden und nur den östlichsten Teil des Kalkzuges, welcher schon außerhalb des hier zu besprechenden Gebirges liegt, angewandt, wobei der östlichere Teil Cima di Costa Bella, der westliche Gipfel dagegen als Sasso di Costa Bella benannt wurde. Obgleich ich diese neue Bezeichnungsweise nicht für berechtigt halte, da sie mit meinen Erfahrungen nicht stimmt, so hat sie für uns weniger Gewicht, da sie uns weniger berührt. Da jedoch auch hier von Costa Bella in der Literatur bisher die Rede

war, so habe ich die neuen Namen, nämlich Piccol und Gran Lastei angeführt mit dem Zusatze Costa Bella, damit nicht Forscher welche ältere Arbeiten lesen, durch diese Namenskonfusion irre werden. Der westliche Teil des Kalkzuges über dem Le Selle-Zirkus wurde stets in der Literatur als Camorzaio bezeichnet.

Benennung der Täler.

Auch bei den Benennungen der schroff eingerissenen Täler, welche hier seit altersher Toal (Tal, Tobl) genannt werden, herrscht manche Unsicherheit. Diese liegen am Südrande. Die Benennungen sind für den Mineralogen deshalb besonders wichtig, weil dort die meisten berühmten Mineralfundorte liegen und bei Umänderung der Bezeichnungen, deren Berechtigung nicht hier zu prüfen ist, demjenigen Forscher, welcher an der Hand der Literatur die Mineralfundorte untersuchen oder nur besuchen will, große Schwierigkeiten entstehen müssen, wenn die bekannten Namen, wie es auf der Alpenvereinskarte geschehen ist, sich nun auf andere Toals beziehen, als auf jene, auf die sie seinerzeit verwendet wurden.

Dies ist namentlich für das Toal di Rizzoni der Fall, welches wichtige Mineralfundorte enthält. Als Toal Rizzoni wurde früher das von der Ricolettaschlucht sich nach Süden ziehende Toal bezeichnet, welches in seinem obersten Teile aus zwei kleinen, wenig eingerissenen Gräben besteht, deren westliches Toal Mal Inverno heißt, während das östliche manchmal auch Toal Ricoletta genannt wurde.

Auf der Alpenvereinskarte ist aber als Toal Rizzoni eine kleine Schlucht genannt, welche sich vom Rizzonigipfel gegen Süden ausdehnt.

Der Kontinuität in der mineralogischen Literatur entsprechend mußten die alten Benennungen, welche in diese durch Vorhauser und Liebener Eingang gefunden haben, beibehalten werden.

Schreibweise der Ortsnamen.

Die Schreibweise der Berg- und Talnamen wechselt bei verschiedenen Autoren und ist in den verschiedenen Karten

nicht dieselbe, was begreiflich erscheint, da ja mit wenigen Ausnahmen es sich um mündliche Überlieferung handelt. In neuerer Zeit wurden die ladinischen Namen öfters durch italienische ersetzt, was merkwürdigerweise auch auf der Alpenvereinskarte geschehen ist. Ich habe die alten ladinischen Namen beibehalten.

In anderen Fällen ist die Schreibweise der Ortsnamen unsicher: so wird in neuerer Zeit der Name der Spitze und des gleichnamigen Tales im Westen, beziehungsweise Südwesten »Pizmeda« geschrieben, früher Pesmeda; auch Pizmeida kommt vor, es läßt sich nicht sagen, was richtiger sei.

Der benachbarte Talkessel im Osten heißt aber nicht, wie die Alpenvereinskarte angibt, Cadin brutto, sondern hat immer im Munde der Autochthonen Cadin brut geheißen, ebenso: Cadin bel. In der mineralogisch-geologischen Literatur ist auch der Ausdruck Le Selle oder Leselle allgemein bekannt, während die Alpenvereinskarte nur Selle angibt. Es wurde der alte Name beibehalten. Im übrigen bemerke ich noch, daß ein Val di Monzoni mir bisher, trotz so häufigen Aufenthaltes seit 1874 nicht bekannt war, da die Einheimischen nur einen Pian (Piano) Monzoni kennen.

Der Name Pale der Alpenvereinskarte wurde bisher in der Literatur Palle geschrieben (Palle rabiose).

Im allgemeinen wurden die Namen, wie sie in der mineralogisch-geologischen Literatur üblich sind, beibehalten und auch die betreffende ältere Orthographie angewandt.

Höhenkoten.

In der neuen Karte wurden einige Höhen richtiggestellt, doch sind die Unterschiede keine bedeutenden. Die Höhe der höchsten Erhebung, unserer Ricolettaspitze, ist auf der neuen Karte nicht eingetragen. Auf der alten Generalstabskarte war diese mit 2644 *m* eingetragen. Die Allochetspitze, welche früher mit 2608 *m* kotiert war, ist jetzt als Le Sellespitze bezeichnet, sie ist auf der Alpenvereinskarte mit 2603 *m* kotiert. Die beiden neuen Allochetspitzen zeigen Höhenwerte von 2582 und 2565 *m*. Die Mal Invernospitze ist jetzt mit der Höhe 2633 *m* versehen, früher 2632 *m*. Auch im Costa Bella-

zug sind einige Änderungen eingetreten, ebenso an einigen für uns weniger wichtigen Punkten.

Die durchbrochenen Gesteine und die Frage nach der Lakkolithnatur des Monzonits.

Über die durchbrochenen Gesteine habe ich nur weniges zu berichten, ich verweise auf meine frühere Arbeit. (Vgl. p. 683.)

Was nun die Lakkolithnatur des Monzonitmassivs anbelangt, so hängt die Beantwortung dieser Frage damit zusammen, was als Lakkolith bezeichnet wird. Nennen wir nur solche Eruptivmassive »Lakkolithe«, welche eine deutliche Aufrichtung der Schichten hervorgebracht hat, so wäre der Monzoni nicht als Lakkolith in diesem strengeren Sinne zu bezeichnen.

Denn soweit eine Beobachtung möglich ist, läßt sich eine Aufrichtung nicht beobachten. Allerdings ist der durchbrochene Kalkstein in einer Erstreckung von 1—200 *m* in Marmor umgewandelt, so daß sich die Schichtung oft schwer konstatieren läßt. Aber sowohl gegen die Vallacia zu als auch gegen die Costa Bella sieht man keine Aufrichtung, an letzterer und am Allochetkamme ist die ursprüngliche Schichtung noch sichtbar. Ebenso sieht man in dem Zuge Le Sellepaß—Allochet keine Aufrichtung, oft liegen die Schichten ganz horizontal.

Die eingeschlossene große Scholle am Mal Inverno zeigt auch noch deutliche Spuren von Schichtung. Daher kann man nicht behaupten, daß eine Aufwölbung der Decke stattgefunden hat.

Es läßt sich daher kein Anhaltspunkt dafür geben, daß das Monzonitmassiv ein Lakkolith sei, da das Streichen und Fallen der Sedimente nicht darauf schließen läßt.

E. Suess hat für die Eruptivmassive von Predazzo und des Monzoni die Bezeichnung »Vulkannarbe« eingeführt. Diese Bezeichnung scheint mir die richtige. Wenn, wie so viele Umstände darauf deuten, die Plagioklasporphyrite, Augitporphyrite und Melaphyre, kurz alle jene femischen Gesteine, welche in älterer Zeit unter dem Sammelnamen der Melaphyre zusammengefaßt worden waren, mit den Monzoniten als zu einer Eruptionsperiode gehörig betrachtet werden

(W. C. Brögger hat auf die chemische Identität dieser Gesteinsgruppen hingewiesen), so hätte man im Monzonit das Tiefengestein des Vulkans anzusehen, während die genannten femischen Ergußgesteine als die Laven desselben betrachtet werden können. Diese Anschauung hat sich des Beifalls vieler Forscher erfreut und nichts spricht im wesentlichen dagegen.

Das Eruptionszentrum der Melaphyre des obersten Fassatales.

Außer den Porphyriten und Melaphyren des Monzoni, welche in Strömen an der Vallaccia, in mächtigen Gängen (vielleicht Lagergängen) an der Costa Bella auftreten, haben wir das mächtige, durch seine Zeolithe charakterisierte Massiv des Sasso Dam, Giumella, Buffaure etc. zu nennen, welches zwischen dem obersten Avisio und dem S. Niccolotal gelegen ist. Ein drittes derartiges Eruptionsgebiet ist endlich das der Seisser Alpe, welches vom Pufflatsch bis ins Durontal reicht.

Es tritt an uns die Frage heran, ob mehrere Vulkane oder nur ein einziger großer Vulkan diese Laven und Tuffe geliefert haben. Diese Frage läßt sich in keinem Sinne mit Sicherheit beantworten, da beide Möglichkeiten bestehen, nämlich daß entweder der Monzonivulkan, was nicht ausgeschlossen ist, alle diese Lavaströme und Gänge geliefert hat oder daß es mehrere Eruptionspunkte gäbe. In letzterem Falle hätten wir wohl drei Ausbruchsstellen (vielleicht sogar noch weitere) anzunehmen. Als solche wären außer dem Monzonivulkan noch eine in dem zweitgenannten nördlichen Gebiet, etwa in der Gegend Do le Palle (Drio le Palle) anzunehmen und eine dritte im Gebiete der Seisser Alpe, doch könnte man auch das letztere von dem zweitgenannten Eruptionsgebiet ableiten.

Welches die richtigere Anschauung ist, läßt sich nicht sagen, da Beweise für die eine oder andere Ansicht nicht vorliegen, nur das scheint mir wahrscheinlich, daß auch die Laven der Seisser Alpe mit jenen von Do Palle (Giumella) etc. zusammenhängen dürften und vielleicht eine gemeinsame Ausbruchstelle haben könnten.

Das Alter der Eruptivgesteine.

Hier treten zwei Fragen an uns heran. Erstens die, ob die verschiedenen Eruptivgesteine desselben Alters sind und zweitens, welches die Zeit war, in welcher die Eruptivgesteine emporgebrochen sind.

Was die erste Frage anbelangt, so kann man wohl behaupten, daß die Tiefengesteine alle derselben Eruptionsperiode angehören. Eine gegenteilige Behauptung finde ich nur bei Ogilvie-Gordon[1], welche zweierlei, im Alter verschiedene Monzonite annimmt, aber einen Beweis dafür kann sie nicht erbringen und wir werden bis auf weiteres wohl annehmen müssen, daß es sich um eine einheitliche Masse handelt, wobei natürlich relative Unterschiede in den Eruptionen auseinanderzuhalten sind; so scheinen die basischen Gesteine die eigentlichen Monzonite gangförmig zu durchbrechen. Da wir jedoch Differentiationsgänge annehmen müssen, so kann es sich nur um kleine Zeitunterschiede handeln, nicht etwa um geologisch verschiedene Epochen.

Dasselbe gilt für die Ganggesteine, welche als Differentiationsprodukte des monzonitischen Hauptmagmas zu gelten haben.

Sie sind alle jünger als die Massengesteine, aber es dürfte kein wesentlicher Unterschied vorhanden sein zwischen ihrer Eruptionszeit und jener der erstgenannten.

Auf die Altersfolge der verschiedenen Gesteine komme ich noch zurück.

Nur bezüglich der Porphyrite und Melaphyre, welche zumeist im Kalk stecken, ist es nicht mit Sicherheit möglich, zu unterscheiden, welcher Eruptionsperiode gegenüber den Tiefengesteinen sie angehören. E. Mojsisovics und die meisten anderen Forscher nehmen an und ich habe mich selbst dieser Ansicht angeschlossen, daß es sich, namentlich mit Rücksicht auf das Vorkommen von Tuffen um triassische Eruptivgesteine handelt. Nur Ogilvie-Gordon scheint anderer Ansicht zu sein, da sie die Gänge als spätere Intrusionen ansieht und die Tuffe anders deutet.

---

[1] M. Ogilvie-Gordeon. Upper Fassa etc. (Edinburgh 1902 3.)

Die Übereinstimmung in chemischer Hinsicht des Monzonitmagmas und des Melaphyrmagmas haben mich, ebenso wie die meisten Forscher (siehe namentlich bei W. C. Brögger) dazugeführt, anzunehmen, daß es sich für die monzonitischen Tiefengesteine und die Melaphyrgänge und Laven um eine und dieselbe Eruptionszeit handelt. Dabei würden die mehr sauren Monzonite den Porphyriten entsprechen, die basischen Melaphyre entsprechen chemisch den basischeren Tiefengesteinen.

Was nun die zweite wichtige Frage anbelangt, welches ist die Eruptionszeit der als ungefähr derselben Periode angehörigen Eruptivgesteine, so läßt sich diese Frage schwer beantworten. Man hat in früherer Zeit immer angenommen, daß es sich um triadische Eruptivgesteine handle, da man in den Juraschichten keine Eruptivgesteine mehr fand. Dafür haben sich u. a. entschieden E. v. Mojsisovics, F. v. Richthofen, W. C. Brögger (siehe in dem Werke E. v. Mojsisovics[1] die näheren Details). Erst später tauchte die Idee auf, daß es sich um jüngere Gesteine handeln könne und W. Salomon hat für alle Tiefengesteine der Ostalpen ein tertiäres Alter angenommen, ebenso entscheiden sich W. Penk und besonders M. Ogilvie-Gordon für das tertiäre Alter der Eruptivgesteine von Predazzo und des Monzoni. Nebenher geht wohl auch die Anschauung, daß die Tiefengesteine jünger seien als die Ergußgesteine; für diese wurde zum Teil das triassische Alter beibehalten, während für die Tiefengesteine ein tertiäres Alter beansprucht wurde.

Ob die Eruptivgesteine, welche keine triassischen Tuffe bilden, also Monzonite, Granite der Trias oder aber der Tertiärperiode angehören, läßt sich mit Sicherheit nicht entscheiden. Wenn man diese Tiefengesteine als von den Ergußgesteinen selbständig annimmt, so kann man für ihre Eruptionsperiode alle Formationen von der Trias aufwärts annehmen, da sich ja weder beweisen läßt, daß sie tertiär seien, noch daß sie triadisch seien. Aus der Analogie mit den genannten Ergußgesteinen läßt sich die triadische Epoche als Eruptionszeit

---

[1] Die Dolomitriffe Südtirols etc., Wien, 1879.

annehmen. Da diese Gleichzeitigkeit aber eine sehr wahrscheinliche ist, werden wir auch für die Monzonite dasselbe Alter annehmen müssen.

Die Ansicht, daß viele granitodioritische Gesteine der Südalpen tertiären Alters seien, hat allerdings Anhänger und in mehreren Fällen ist sie auch von Wahrscheinlichkeit, doch ist es immerhin noch fraglich, ob dies auf alle derartigen Eruptivmassive sich zu erstrecken hat.

In unserem speziellen Fall liegt eine Notwendigkeit zu dieser Annahme nicht vor, obgleich die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden kann. Es sind auch in den Südalpen in verschiedenen geologischen Perioden Eruptionen erfolgt, bekanntlich bis in noch sehr junge Schichten, es ist aber kein zwingender Grund vorhanden, anzunehmen, daß alle Eruptivgesteine der Südalpen einer und derselben geologischen Epoche angehören.

Kartographische Ausscheidungen.

Als solche erscheinen die durchbrochenen Schichten und die Eruptivgesteine, welche die Sedimentschichten der Trias oder die älteren Permschichten, beziehungsweise die Quarzporphyrdecke durchbrochen haben.

Die durchbrochenen Schichten des Grödner Sandstein liegen fast alle außerhalb der Karte, nur ein ganz kleines Stück am Col Lifon käme eventuell noch in Betracht; mit ihnen wurden die über diesem Sandstein liegenden Bellerophonschichten vereinigt. Sonst haben wir im Bereich der Karte nur Triasschichten. Über die Natur der durchbrochenen Triasschichten siehe p. 706.

Von älteren durchbrochenen Gesteinen haben wir den Quarzporphyr in erster Linie zu nennen, da die südliche Abgrenzung des Monzonits durch diesen gebildet wird. In diesem Quarzporphyr erscheint im Südosten in der Gegend des unteren Allochettals ein wahrscheinlich der Quarzporphyrdecke angehöriges eruptives Gebilde, welches keine große Ausdehnung hat, aber immerhin beachtenswert ist. Es ist dies ein Dioritporphyrit älterer Zeit, wohl zur Quarzporphyr-

periode gehörig. Ich habe über dieses Gestein seinerzeit in meiner 1903 erschienenen Arbeit berichtet und da ich in dieser Hinsicht keine neuen Beobachtungen gemacht habe, verweise ich auf das damals Mitgeteilte.

Was die Triasschichten anbelangt, so habe ich die hier in Betracht kommenden Werfener Schiefer, Muschelkalk, unterer und oberer, sowie die Buchensteiner Schichten nicht getrennt, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil die Zahl der Ausscheidungen sonst sehr erheblich gewesen wäre. Aber einige Bemerkungen seien hier darüber gemacht.

Die Hauptmasse der durchbrochenen Schichten bildet der obere Muschelkalk, welcher im Westen den Monzonit und die Melaphyrlaven begrenzt, ebenso gilt dies für die nördliche Begrenzung zwischen Allochetspitze und Lastei (Costa Bella); es treten aber auch die unter ihm liegenden Werfener Schiefer und der untere Muschelkalk auf. Auch im Monzonital hat man diese und den oberen Muschelkalk entblößt.

Die vom Monzonit eingeschlossene große Kalkscholle am Mal Inverno gehört den letztgenannten Schichten an und dasselbe gilt wohl für die kleineren eingeschlossenen Kalkschollen.

Ausgeschieden auf der Karte wurden:

1. Der Quarzporphyr und Quarzporphyrit samt Tuffen.
2. Der im Quarzporphyr vorkommende »Dioritporphyr«.
3. Die Grödner Sandsteine mit den Bellerophonschichten.
4. Die vereinigten Triasschichten (vom Werfener Schiefer bis zu den Buchensteiner Schichten).
5. Die Eruptivgesteine.

   A. Tiefengesteine.

   a) Monzonit mit untergeordneten Mengen von basischen Tiefengesteinen.

   b) Die basischen Tiefengesteine: Pyroxenit, Gabbro mit untergeordneten Einlagerungen von Monzonit. Die Labradorite.

   B. Die Ganggesteine.

   a) Granit- und Syenitgänge.

   b) Camptonite (samt Monchiquit und Rizzonit).

c) Kersantitähnliche Monzonitporphyre.
d) Peridotit- und Serpentingänge.
e) Allochetite (mit *A* bezeichnet).

C. Die Effusivgesteine: Melaphyre, Porphyrite. (Auch als Ganggesteine vorkommend.)

D. Die Mineralfundorte.

Es wurde schon in früheren Arbeiten betont, daß eine kartographische Trennung der Monzonite von den basischen Ausscheidungen nicht ganz durchführbar ist, weil die verschiedenen Gesteine oft in so kleinen Massen auftreten, beziehungsweise miteinander wechseln, daß auch auf einer Karte im Maßstab von 1 : 25.000 die Einzeichnung unmöglich ist. Man könnte sie wohl mit dem Maßstabe 1 : 12.500 durchführen, aber die topographische Grundlage ist so unsicher, daß Fehler nicht zu vermeiden wären. Das hätte außerdem zur Voraussetzung, daß alle Punkte der Karte der Untersuchung zugänglich wären, was nicht der Fall ist. Daher wäre die Karte lückenhaft und ich habe daher diese Art der Kartierung aufgegeben.

Die Gänge, welche oft eine Mächtigkeit von nur einem halben Meter oder auch weniger besitzen, konnten nicht immer in ihrer Gesamtheit eingezeichnet werden, wegen des Maßstabes der Karte, da oft an einer Felswand von wenigen Metern Ausdehnung drei bis vier oder mehr solche auftreten, so daß eine Einzeichnung aller nicht durchführbar war. Auch wurden nur Köpfe dieser Gänge eingezeichnet, außer wo es sich um solche handelte, deren Ausdehnung sich weit verfolgen läßt, was aber selten der Fall war.

Bemerken möchte ich auch, daß viele der früher eingezeichneten kleinen Gänge durch Abrutschungen, Vermurung usw. jetzt überhaupt nicht mehr sichtbar sind.

Ich habe aber auch auf der neuen Karte die früheren Beobachtungen wiedergegeben, beziehungsweise belassen.

Gangnatur der Tiefengesteine.

Das Monzonitmassiv bildet ein Paralleltrapez, welches sich von WSW nach ONO erstreckt. Da die Hauptmasse der

normale Monzonit ist, so ist man geneigt, die in ihm auftretenden übrigen Eruptivmassen als jünger anzusehen und sie als Gänge aufzufassen. Dies sind aber nicht Gänge verschiedenen geologischen Alters, es ist wahrscheinlich, daß das ganze Massiv sich in einer und derselben Zeitperiode gebildet hat, daß aber die verschiedenen Gesteinsmassen sich in verhältnismäßig kurzer Zeit ausschieden.

Wie schon in meiner früheren Arbeit erwähnt, sind übrigens die Grenzen zwischen den einzelnen Tiefengesteinen oft scharfe, obgleich auch Übergänge existieren. Man kann aber in einzelnen Fällen sogar Apophysen beobachten, so beim Pyroxenit gegen den Monzonit. Man müßte also annehmen, daß dort der Monzonit das ältere Gestein war und die später entstandenen Pyroxenite sich ähnlich verhalten, wie die unzweifelhaften Gänge von Granit (früher Orthoklasporphyr genannt) oder von Camptonit u. a.

Dort fehlen aber die Übergänge und es ist wahrscheinlich, daß diese kleinen Gänge erst nach der Erkaltung des Hauptgesteins in Klüften injiziert wurden, während dies bei den Pyroxeniten nicht der Fall war; wahrscheinlich liegen hier Differentiationsgänge vor.

Größere Massen von Gabbro, z. B. im östlichen Teil treten übrigens mehr stockförmig auf.

Man kann also wohl sagen, es handle sich um Gangmassen, da aber Übergänge zu beobachten sind und auch keine Sahlbänder beobachtet werden, so scheint die Differentiation die Ursache der Trennung der einzelnen Gesteine, welche allerdings meistens gangförmige Anordnung zeigen, gewesen zu sein.

Auch die neueren Beobachtungen bestätigten wieder das, was ich in meiner Abhandlung »Chemische Zusammmensetzung und Genesis der Monzonigesteine« gesagt habe, daß die basischen Gesteine keine Randfazies sind, im Gegenteil sie treten seltener am Rande, als vielmehr im Zentrum auf. Andrerseits kann ich wieder bestätigen, daß ein durchgreifender Altersunterschied zwischen den basischen Gesteinen und dem eigentlichen Monzonit nicht besteht; der größte Teil der basischen Gesteine scheint a l l e r d i n g s j ü n g e r z u s e i n, als

die Hauptmasse des Monzonits, aber man kann doch wieder sehen, daß auch Monzonite wieder basische Ausscheidungen enthalten, so daß ein allgemein durchgreifender Altersunterschied nicht besteht. Die Gänge scheinen also sich in größeren Tiefen voneinander getrennt zu haben, und zwar zu einer Zeit, als die Verfestigung noch nicht beendet war. Im übrigen verweise ich auf meine früheren Ausführungen vom Jahre 1902.[1]

Die neue Begehung gab übrigens einige interessante Beobachtungen in dieser Hinsicht. So konnte ich den Labradoritfels, welcher seinerzeit nur am Fuße des Nordabhanges gegen das Traversellital gefunden worden war, nun bis an die Spitze des Gebirges verfolgen, so daß ein Gang vorliegt. Allerdings gibt es auch Gänge, welche nicht bis zum Kamme reichen, was für einige Pyroxenitgänge zutrifft.

Ich hatte in meiner Arbeit über den Monzoni ein Bild von dem Nordabhang des Rizzoni-Ricolettagebirges gegeben, welches zeigt, daß an diesem Nordabhang eine fortwechselnde Gesteinsverteilung herrscht. Das widerspricht aber nicht der Gangnatur, welche gerade durch die neuesten Begehungen bestätigt wird. Es gibt viele Gänge, welche die ganze Nordwand durchqueren, aber auch solche, welche nur an einem Teil desselben sichtbar sind. Leider läßt sich diese Sachlage kartographisch nicht festlegen oder versinnlichen, um so mehr, als außer der Hauptrichtung der Pyroxenit- und Gabbrogänge auch noch solche vorhanden sind, welche parallel zur Achse des Monzonitmassivs streichen, wie z. B. der Pyroxenitgang an der Südseite, welcher die äußerste südöstliche Ecke bildet und gegen Col Lifon zu streicht. Dies ist übrigens auch ein Gang, welcher durch das Massiv hindurchgeht und nicht etwa schollenförmig auftritt. Ein schollenförmiges Vorkommen scheint allerdings am Nordabhang mitunter vorzukommen.

Auch ist es nicht unmöglich, daß im Verlaufe eines und desselben Ganges die mineralogische Zusammensetzung innerhalb nicht zu großer Grenzen wechselt, z. B. daß Pyroxenit und pyroxenreicher Gabbro auftreten oder Diorit und Gabbrodiorit, dies deutet auf Entstehung durch Differentiation.

---

[1] Tschermak's Min.-petr. Mitt., *21* (1902).

Demnach kann man sagen, daß die Tiefengesteine des Monzoni gangförmige sind, aber untereinander keinen durchgreifenden Altersunterschied zeigen, indem allerdings die Hauptmasse des Monzonits vor den basischen Gesteinen sich ausgeschieden hatte, daß jedoch auch während der Eruption dieser basischen Gesteine die der eigentlichen Monzonite noch nicht ganz aufgehört hatte, da die Einschlüsse von basischen Gesteinen im Monzonit, welche an einigen Stellen vorkommen, sicher darauf hinweisen.

Die sämtlichen Gesteine sind demnach wahrscheinlich durch Differentiation entstanden; aber zuerst scheint das undifferenzierte Magma emporgedrungen zu sein, das basische Magma ist hier nicht wie dies meistens der Fall ist, das ältere.

Nur bezüglich des westlichen Teiles, welcher vielfach ziemlich saure Syenite enthält, läßt sich gegenüber dem normalen Monzonit zwar nicht ganz sicher feststellen, ob diese jünger seien als der letztgenannte; ich halte es aber für wahrscheinlich, wie ich in früheren Arbeiten ausgeführt habe.

Wichtig wäre es, die Richtung der Gänge festzustellen, und ob ein Zusammenhang mit den kleinen Gängen, der eigentlichen Ganggesteine vorhanden ist. Die letztgenannten Ganggesteine streichen zwar auch in verschiedenen Richtungen, aber ihre Hauptrichtung ist doch ungefähr die ostwestliche, während die der basischen Ganggesteine nur zum kleineren Teil diese Richtung hat, oft eher senkrecht darauf zu stehen scheint und NNW gegen SSO streicht.

Der eigentliche Eruptionsherd, in welchem sich die Differentiation des Magmas, denn eine solche Entstehung bleibt ja noch immer eine wahrscheinliche, vollzog, müßte also noch viel tiefer liegen und ist uns nicht zugänglich. Wir sehen zahlreiche Gänge, welche bereits Magmen entstammen, die schon eine Trennung erlitten hatten.

---

1 Diese Sitzungsber., *112*, 169 (1903).

2 Tschermak's Min.-petr. Mitt., *21*, 198 (1902).

Die Melaphyr- und Plagioklasporphyritgänge.

Wie schon in meinen früheren Arbeiten erörtert wurde, sind die Kalke der Costa Bella, Camorzaio (Lastei), dann von Le Selle von zahlreichen größeren und kleineren Gangmassen durchsetzt. Wichtig ist die Verteilung derselben. Es fällt nun auf, daß, wie oben bemerkt, gerade zwischen Le Sellepaß (mit Ausnahme der drei Gänge südwestlich vom Paß) bis zum Auftreten des Monzonits, beziehungsweise der kleinen Apophyse zwischen Le Sellespitze und Allochetspitze keine derartigen Gänge bestehen. Ein früher dort eingezeichneter dürfte auf einer Verwechslung mit einem dunklen eisenschüssigen Hornfels beruhen und konnte heuer nicht mehr gefunden werden.

Am westlichen Teile, nahe dem Monzonit treten in Pesmeda einige auf, aber weiter westlich nicht mehr. Es scheint daher eine unregelmäßige Verteilung dieser Gänge vorzuliegen.

Auch im Le Sellekessel sind sie selten, während der Zug westlich von Costa Bella ganz voll von solchen ist. Sie fehlen auch in den Quarzporphyren und den Werfener Schichten der Campagnazza. Wir sehen daher eine unregelmäßige Verbreitung dieser Gänge.

Eine wichtige Frage ist jene, ob im Monzonit derartige Gänge von Plagioklasporphyrit, beziehungsweise Melaphyr vorhanden sind. Es handelt sich um das relative Alter von Monzonit und den genannten Gesteinen. Man hat, wie mehrfach bemerkt wurde, ja behauptet, daß die Monzonite mit den Porphyriten und Melaphyrgängen und Decken in keinem Zusammenhange stünden und daß sie nur zufällig an demselben Orte aufträten, aber ganz verschiedenen geologischen Epochen angehörten und jünger seien.

Wenn nun im Bereiche des Monzonits keine derartigen Gänge auftreten würden, dagegen in den angrenzenden Gesteinen dies regelmäßig der Fall wäre, so könnte man schließen, daß der Monzonit jünger und daß jene Ansicht richtig sei. Nun ist aber vor allem zu bemerken, daß eine regelmäßige Verteilung in den älteren Gesteinen wie Quarzporphyr, Grödner Sandstein, Werfener Schiefer durchaus nicht stattfindet, wie

ein Blick auf meine älteren Karten lehrt, ihr Gebiet scheint mehr geographisch verteilt zu sein, was auf die Nähe eines Eruptionsherdes deutet. So ist das Gebiet der Costa Bella, des Camorzaio, dann außerhalb des Monzoni gegen Fucchiada, Uomo, Val fredda ein solches, in welchem sich eine Anhäufung von größeren und auch oft ganz kleinen Gangmassen findet, während sie in anderen Teilen unseres Gebietes fehlen. Nur an der südwestlichen Ecke des Monzonits treten sie wieder auf. Es wäre daher nichts Merkwürdiges, wenn sie innerhalb des Monzonimassivs auch fehlen würden.

Tatsächlich fehlen aber derartige Gänge auch nicht ganz im Monzonit und, wie ich in meiner Arbeit über Genesis der Monzonigesteine, sowie in meiner Arbeit über den Monzoni berichtete, habe ich an mehreren Punkten derartige Gänge gefunden, welche nicht mit den Camptoniten in irgend welchem Zusammenhang stehen. Sie treten aber nur an den Grenzen auf, an der Südwestecke und im Le Sellezirkus. Aber auch in der Kalkscholle am Mal Inverno wurde ein derartiges Vorkommen beschrieben und heuer wurde es wieder gesammelt. Über derartige Gänge siehe K. Went.[1]

Die große Seltenheit dieser Gänge erklärt sich zum Teil auch dadurch, daß in den Kalksteinen das Eindringen des melaphyrischen Magmas (beziehungsweise des Magmas des Plagioklasporphyrits) leichter vor sich ging, indem auf den Schichtfugen ein Eindringen leichter war als bei dem Massengestein. So sehen wir auch, daß im angrenzenden Gebiete des Quarzporphyrs die Melaphyrgänge nicht vorkommen und doch ist der Quarzporphyr sicher die ältere Bildung. Auf die eigentümliche geographische Verbreitung wurde bereits aufmerksam gemacht.

Demnach wäre der Monzonit eher das ältere Gestein als die Melaphyre oder Plagioklasporphyrite. Allerdings möchte ich nicht behaupten, daß die großen Lavamassen der Vallacia unbedingt dasselbe Alter haben müssen, wie die Gänge aus demselben oder sehr ähnlichen Material, aber eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür ist vorhanden.

---

[1] K. Went, diese Sitzungsber., *112*, 237 (1903).

Wenn wir auch bezüglich des gegenseitigen Alters der Tiefengesteine und der Effusivmassen keine Nachweise haben, so ist es wohl nicht unwahrscheinlich, daß die Laven von den Gangmassen kaum im Alter viel verschieden sein werden, da ja die chemische Übereinstimmung und die der mineralogischen Zusammensetzung vorhanden ist.

Bezüglich der Gänge im Monzonit verweise ich noch auf meine früheren Arbeiten,[1 u. 2] sowie auf die Arbeit von K. Went.[3]

Le Sellepaß.

Über diesen kann ich nichts Neues berichten, da die Paßhöhe und der Abhang in einer Entfernung von zirka 100 *m* durch die Befestigungen und Bauten der Untersuchung nicht mehr so gut zugänglich sind, wie früher, so daß auch die an der Paßhöhe früher sichtbaren Gänge nicht mehr zu sehen waren.

Die an einigen zugänglichen Stellen sichtbaren Gesteine wurden bereits in früheren Jahren in die Karte eingetragen und verweise ich auf meine frühere Arbeit.

Der Kamm zwischen Le Sellepaß und Allochetspitze.

Durch die angelegten bequemen Wege ist diese Gegend leicht zugänglich. Im allgemeinen habe ich aber den früheren Beobachtungen wenig hinzuzufügen. Nur bezüglich der Terrains wurden bedeutende Verbesserungen vorgenommen und diese verändern auch die Karte in mehreren Punkten.

Vom Paß bis zur Allochetspitze bewegen wir uns in den unteren Triasschichten. Unten im Tal am Südabhang ist dem Quarzporphyr des Col Lifon Grödner Sandstein aufgeschichtet, auf diesen folgen die Bellerophonschichten und die Werfener Schichten, welche man am Fuße des Costa Bella-Zuges findet, noch auf dem oberen Teile der Campagnazza.

Die genannte Kette besteht aus unterem und oberem Muschelkalk, vielleicht treten am Kamme auch die Buchensteiner Schichten auf, doch läßt sich eine Parallelisierung

1 C. Doelter, Tschermak's Min.-petr. Mitt. *21* (1902).

2 Derselbe, Diese Sitzungsber., *112*, (1903).

3 K. Went, Diese Sitzungsber., *112*, 237 (1903).

nicht gut durchführen, weil die Schichten stark verändert sind, offenbar liegt noch eine Kontaktmetamorphose des Monzonits, welche hier ziemlich weit reicht, vor. Es bildeten sich Hornfelse, dagegen hat eine Marmorisierung nur etwa 100 *m* vom Allochetmonzonit aus stattgefunden, der nordöstliche Teil zeigt sie nicht, sondern nur Verquarzung.

Von Interesse ist das Fehlen der Gänge.

M. Ogilvie-Gordon rechnet die Kalke des Allochets irrtümlich in ihrer Gänze zum Werfener Schiefer; möglich, daß auch hier noch der unterste Teil der Schichten diesen angehört, obgleich keine der Gesteine mit den unten auf der Campagnazza anstehenden roten Werfener Schichten Ähnlichkeit hat, aber die ganze Masse dem Werfener Schiefer zuzuschreiben, ist wohl nicht angänglich.

Überhaupt bleibt M. Ogilvie-Gordon Beweise für ihre abweichenden Behauptungen, wie schon der Referent des Neuen Jahrbuchs[1] sagt, meistens schuldig. Sicher sind viele ihrer Behauptungen, wie sie über den Monzonit und die Eruptivgänge mitgeteilt werden, ohne jeden Beweis und sind durchaus unwahrscheinlich. Im ganzen Gebiete der Allochet- und Le Sellespitze und weiter östlich finden sich keinerlei Gänge. Die von M. Ogilvie-Gordon eingezeichneten beruhen auf einer Verwechslung mit dunkeln, eisenschüssigen Kalksteinen und Hornfelsen.

Der westliche Teil des Monzonis.

Dieser begreift wichtige Mineralfundstätten, dann die im Pizmedatale auftretenden Melaphyrlaven und Breccien, ferner die Monzonite des Pizmedarückens des Palle Rabbiose, der Costella. Hier treten, wie ich seinerzeit gezeigt habe, mehr saure syenitähnliche Monzonite auf. Diese waren auch die Veranlassung, daß G. vom Rath im Jahre 1875[2] den Monzoni

---

[1] N. J. Min. etc. 1904, I, 247.

[2] Zur Geschichte der Entwicklung unserer Kenntnisse sei noch einiges hinzugefügt. F. v. Richthofen führte den Namen Monzon-Syenit ein, weil er ganz richtig die eigentümliche wechselnde Zusammensetzung des Gesteins erkannte. A. de Lapparent stellte von demselben Gesichtspunkte ausgehend. den Namen Monzonit auf. G. vom Rath aber stellte auf Grund eines sehr

als hauptsächlich aus Augitsyenit bestehend erklärte, was aber ein Irrtum war, da diese Gesteinsart (neben Hornblendesyeniten) eben nur im westlichen Teile des Massivs vorkommt.

Da ich keine neuen Beobachtungen gemacht habe, welche etwa das, was ich in meiner Veröffentlichung vom Jahre 1903 mitteilte, abändern oder ergänzen würden, so übergehe ich diesen Teil des Gebirges. Dasselbe gilt für die Mineralfundstellen und die betreffenden Ganggesteine.

Im mittleren Teile, den Mal Inverno bis zur Ricolettaschlucht umfassend, wurden zumeist auch dieselben Beobachtungen aus früherer Zeit bestätigt. Über einige Ganggesteine, welche die große Kalkscholle am Südabhange des Mal Inverno durchsetzen, siehe unten.

Die Ausdehnung der Kalkscholle ist um eine Kleinigkeit weiter nach Norden gezeichnet, als auf der früheren Karte, da sie auch auf den Nordabhang weiterreicht.

Ich bemerke auch, daß nicht alle Teile der Kalkscholle ganz in krystallinen Kalk umgewandelt sind, es finden sich am westlichen Rande auch noch Teile, welche wenig umgewandelt sind. Hornfelsbildung ist selten.

Das Ricoletta-Rizzonimassiv.

Dieses ist das interessanteste des Gebirges, und zwar an beiden Abhängen. Hier ist auch der größte Gesteinswechsel. Durch die neu erbauten Wege konnten viele neue Beobachtungen gemacht werden. Ich gebe hier meine Beobachtungen im Detail.

Wenn man von Le Selle aus den Kamm verfolgt, so kommt man nach Traversierung der Schichten der unteren

---

geringen Beobachtungsmaterials die Behauptung auf, der Monzoni bestehe aus zwei Gesteinen, dem Diabas und einem Augitsyenit, welch letzterer die Hauptmasse des Monzonimassivs bilde. Diese Ansicht wurde ziemlich allgemein adoptiert und meine gegenteiligen Behauptungen wurden gänzlich ignoriert, brachte ja Leonhard's Jahrbuch nicht einmal ein Referat über meine Arbeit, was mir der Redakteur G. Leonhard damit motivierte, daß eine Arbeit, in welcher G. vom Rath angegriffen sei, nicht berücksichtigt werden könne! Aber alle späteren Bearbeiter wie bereits A. Cathrein wiesen nach, daß die Verbreitung des Augitsyenits unmöglich eine große sein könne. Durch W. C. Brögger wurde die falsche Behauptung Rath's endgültig, aber erst nach zwanzig Jahren beseitigt.

Trias zu dem Gipfel, welcher früher als die Kalkallochetspitze bezeichnet worden war. Dieser wurde auf der Alpenvereinskarte als Le Sellespitze angeführt. Allerdings hat M. Ogilvie-Gordon auch die jenseits des Sellekessels liegende Spitze mit diesem Namen bezeichnet, also eine Spitze, welche die Fortsetzung des Kalkzuges Camorzaio — Costa Bellagebirges bildet, während auf der Alpenvereinskarte dieser Gipfel als Punta del Ort bezeichnet wird. Aber die Bezeichnung Le Sellespitze scheint mir auf der Alpenvereinskarte richtiger angegeben zu sein. Ich halte mich an diese Bezeichnung.

Hier trifft man eine kleine Apophyse des Monzonits. Hier wurden militärische Kavernen angelegt, welche sich in umgewandeltem Kalk befinden, es ist ein sehr großkörniger Marmor aufgeschlossen, auch finden sich dort schon Silikathornfelse und Andeutungen von Vesuvian und Granat. Hierauf hat man wieder Kalkstein, ebenfalls umgewandelt und man kommt zur Kontaktstelle.

Auffallend ist die Größe der Kalkspatkrystalle, welche gerade durch die Kaverne so gut erschlossen ist. Hier zieht sich der Kontakt hinunter gegen den R.-Allochet. Oben fand man nur Idokras, Granat (Grossular) und Gehlenit.

Aber in früheren Jahren habe ich die Schrunde, welche hinunter gegen Allochet (siehe die Karte) führt, mehrfach begangen und dort findet sich auch ein von Weber ausführlich beschriebenes Kontaktgestein mit Korund.

Der Kontakt Monzonit-Kalkstein findet sich am Südwestabhange des Allochetgipfels, dessen Höhe 2605 *m* beträgt. Am Nordabhange verläuft die Grenze von dem Gipfel, beziehungsweise von dem westlichen Absturz an zum Le Sellesee.

Am Kontakt findet sich Monzonit, aber wenn man gegen Westen schreitet, findet man an dem Sattel zwischen Allochetspitze und Rizzonispitze zwei gegen 5 *m* mächtige Pyroxenitgänge.

Die erste Rizzonispitze selbst besteht aus Labradoritfels, welcher sich hinunter ins Tal erstreckt. Es streichen also die Gänge ganz durch und sind nicht nur, wie früher noch als möglich gegolten, als Schollen zu denken. Die Gangrichtung

ist ungefähr NNW gegen SSO. Dieses Streichen ist also ungefähr senkrecht zur Hauptrichtung des Monzonimassivs.

Von der genannten ersten Rizzonispitze aus kommt man sofort in das Gebiet eines basischen Monzonits, aber bald kommen wir an der zweiten Rizzonispitze in das Gebiet des normalen Monzonits; eine Reihe von Labradoritgängen werden zwischen den beiden Spitzen beobachtet, nämlich sechs.

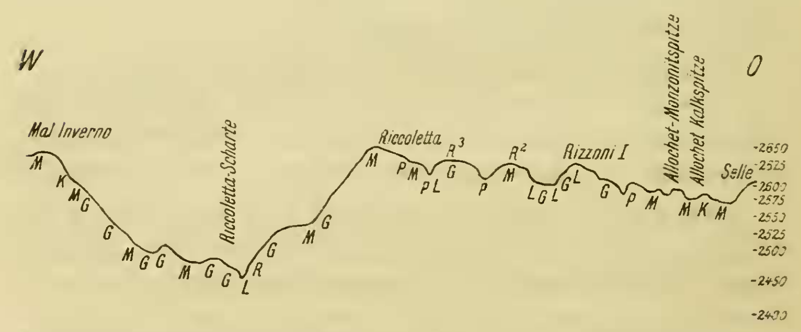
Das Gestein, welches zwischen der zweiten und dritten Rizzonispitze vorherrscht, ist Pyroxenit, welcher eine bedeutende Mächtigkeit besitzt. Zu erwähnen wäre noch ein Granitgang im Pyroxenit, welcher aplitisches Aussehen hat. Ferner wurde ein camptonitartiger Gang gefunden, welcher wahrscheinlich die Fortsetzung des am Südabhange seinerzeit vorgefundenen Rizzonits ist.

Zwischen der letzten Rizzonispitze und der Ricolettaspitze herrscht aber wieder Monzonit vor, welcher mehrere kleine Pyroxenitgänge und auch Gabbro enthält.

Setzen wir den Weg gegen Mal Inverno nach Westen fort, so finden wir wieder zuerst abwechselnd gabbroähnliche Gesteine und Monzonit, doch ist bis zur Scharte (Ricolettascharte) der basische Gesteinscharakter vorherrschend.

Bis zum Mal Inverno herrschen diese Gesteine vor, wie es auf meiner früheren Karte eingezeichnet ist.

In folgendem Profil gebe ich meine Ergebnisse.



Ich habe in diesem Profil mit Monzonit (*M*) auch die Diorite und eventuelle vereinzelte Syenite außer dem eigentlichen dominierenden Monzonit bezeichnet. Mit Gabbro (*G*) wurden auch nahestehende Gesteine, wie Gabbrodiorite, dann die seltenen Shonkinite vereinigt. Die Pyroxenite (*P*) und Labradorite (*L*) wurden besonders ausgeschieden. *K* bedeutet Kalkstein.

Vererzung.

Viele Monzonite enthalten Schwefelkies. Aber nur an einer einzigen Stelle im oberen Allochettal finden wir eine etwas stärkere Erzbildung. Dort war offenbar eine Exhalation von Schwefelwasserstoff, welcher den eisenschüssigen Monzonit auszog, wodurch sich zuerst Schwefelkies und dann durch dessen Zersetzung Brauneisen bildete. Das Ganze ist ein unbedeutendes Vorkommen. Magmatische Bildungen, wie sie am Mulatto vorkommen, wo sich Magneteisen am Südostabhange abschied, und zwar in nicht unbeträchtlicher Menge, so daß sogar ein Abbau stattfinden konnte, treffen wir am Monzoni nicht.

Auch ein analoges Vorkommen, wie an dem Westabhange des Mulatto, an der Lokalität Bedovina[1], fehlt, dort ist das Erz (Kupferkies und Schwefelkies) charakterisiert durch das Vorkommen mit Turmalin. Offenbar fehlen am Monzoni die Turmalingranite, welche die Träger der Erzführung sind.

Die Vererzung scheint allerdings an der Bedovina durch die Liebeneritporphyrgänge entstanden zu sein, aber dieser Liebeneritgang dürfte nur durch Spaltenbildung die Veranlassung gegeben haben und nicht der Erzträger sein. Am Fuße des Mulatts, zwischen Mezzavalle und Predazzo, enthält der Granit ebenfalls Kupferkies und hier fehlt der Liebeneritporphyr.

Eine Vererzung im Le Sellebecken.

Von H. Leitmeier.

Im Becken oberhalb des Sees unter dem großen Melaphyrgang zwischen Punta del Ort und Camorzaio liegt der Mineralfundort, der in der Literatur früher irrtümlich als Wernerit-fundort bezeichnet wurde. Durch die zahlreichen Höhenangaben der Alpenvereinskarte konnte der Fundort nun näher bezeichnet werden. Er liegt etwas östlich der Kalkkuppe, die mit 2402 *m*

---

[1] Siehe E. Kittl, M. Lažarević, Österr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw., 1913.

bezeichnet ist, im Beginn einer Mulde unter dieser Kuppe. Vom Wege zum Le Sellesattel ist er in wenigen Minuten erreichbar. Dort durchquert ein etwa 2 *m* mächtiger Plagioklasporphyritgang den Kalk in einer Entfernung von kaum einem Meter von diesem Fundort. An dieser Stelle ist der Porphyrit stark zersetzt, namentlich die Augite sind stark chloritisiert, das Gestein selbst ist fettig und von grünlicher Farbe. Weiter gegen Südwesten gerade unterhalb der Kuppe 2402, auf der dem Steige abgekehrten Seite ist der Gang wieder entblößt und läßt dort einen typischen Plagioklasporphyrit mit zahlreichen schön entwickelten Augiten erkennen.

Der Mineralfundort ist öfter in der Literatur beschrieben oder erwähnt, so vor allem in der ersten Arbeit C. Doelter's.[1] An Mineralien treten dort nach ihm auf:

Aktinolith,	Scapolith,
Pistacit,	Granat,
Eisenglanz,	Pyrit,
Kupferkies,	Magneteisen.

Die Aktinolithnatur der Hornblende wurde auf Grund einer optischen Untersuchung und einer Analyse später bestätigt. Früher wurde das Mineral als Wernerit bezeichnet.

Der Fundort ist heute stark verbraucht und so konnte trotz längerem Suchens der Pistazit nicht mehr gefunden werden.

Der Aktinolith bildet lauchgrüne radialfaserige Massen, die stets zusammenhängend vorkommen, nur mit etwas Kalk öfters imprägniert sind. Die Aktinolithnatur wurde von C. Doelter auf Grund optischer Untersuchungen erkannt. Dieser Aktinolith, der sehr leicht verwittert und dann bräunlich oder grau gefärbt erscheint, wurde auch von C. v. John[2] analysiert; da die Analyse niemals im Zusammenhang mit einer Monzoniarbeit publiziert wurde, sei sie hier wiedergegeben:

---

[1] Jahrbuch Geol. R. A.. *25,* 239 (1875).

[2] Verh. Geol. R. A., 306 (1875).

δ	2·971,
Na_2O	0·01,
K_2O	1·30,
MgO	18·07,
CaO	10·33,
MnO	Spuren,
FeO	11·54,
Mn_2O_3 ...	1·28,
Fe_2O_3	1·53,
H_2O	2·12,
SiO_2	53·82,
	100·00.

Dabei wurden 17·70% als $CaCO_3$ abgezogen und die Analyse auf 100% umgerechnet. Die Aktinolithnatur des Minerales geht klar aus dieser Zusammensetzung hervor; leider wurde aber die Analyse an etwas zersetztem Material ausgeführt, da C. John von einem lichtgrauen Minerale spricht. Darauf ist auch der verhältnismäßig hohe Wassergehalt zurückzuführen. Es scheint etwas vom Silikat Na_2SiO_3 vorhanden zu sein, wie der geringe Natrongehalt zeigt, also ein Anklang an den Richterittypus. Es treten aber auch größere Krystalle auf, die bisher noch nicht gefunden worden sein dürften. Sie haben einen tafeligen Habitus, die größten sind zirka $^1/_2$ *cm* dick und 1 *cm* lang.

Man kann an diesem Fundort deutlich abwechselnde Lagerungen erkennen, die entweder den Aktinolith mit Zwischenlagerungen von Kalk enthalten oder Granat ebenfalls mit Kalkzwischenlagerungen. Die Kalkeinlagerungen im Granat, der als Granatfels bezeichnet werden kann, wie schon Doelter aufmerksam gemacht hat, sind viel mächtiger und unregelmäßiger, als die im Aktinolith. Und diese Kalkeinlagerungen im Granat sind es, die bald mehr, bald weniger reichlich Erze enthalten. Erze finden sich auch, wenn auch in geringeren Mengen im Granatfels, niemals aber, soweit die Beobachtungen, die an Ort und Stelle und an den gesammelten Stücken angestellt werden konnten, reichen, im Aktinolith, welch letzterer ebenfalls als Aktinolithfels bezeichnet werden kann, da er an

Menge sowie an der Art des Auftretens dem Granat völlig gleicht.

Der Granat ist ein brauner Andradit, der folgende Formen erkennen läßt: Am häufigsten ist (110) allein oder in Kombination mit (211). Diese Formen gelten namentlich für die größeren Individuen; die kleineren zeigen häufig (211) allein. Andere Formen konnten an dem gesammelten Material nicht beobachtet werden.

Seltener tritt zusammen mit dem Andradit auch durchscheinender bis durchsichtiger Hessonit auf.

Der Granatfels enthält auch, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, ab und zu Quarzkörner.

Dieser Granatfels und vor allem die Einlagerungen weißen krystallinen grobspätigen Kalkes, die er birgt, sind die Erzträger. Das Haupterz in der Lagerstätte, wie sie sich heute uns darstellt, ist Eisenglanz, der namentlich im Kalk in großen Blättern, die manchmal eine rosettenartige Gruppierung erkennen lassen, auftritt. Früher sollen dort sehr schöne kleine Eisenrosen vorgekommen sein. Die tafeligen Einlagerungen im Kalk nehmen bedeutende Größen an, ein Stück wurde gefunden, das auf das Vorhandensein von 4—5 cm^2 großen Tafeln schließen läßt. Die schwefeligen Erze, die eingangs erwähnt wurden, sind wenigstens nach dem heutigen Zustande der Lagerstätte in sehr geringen Mengen vorhanden. Sie kommen meist am Rande dieser Kalkeinlagerungen gegen den Granatfels vor.

Was die Entstehung dieser Lagerstätte betrifft, so scheint kaum ein Zweifel, daß es sich um eine Kontaktlagerstätte handelt. Namentlich der Umstand, daß die Vererzung an den Granatfels gebunden ist, läßt auf die gleichzeitige Entstehung mit diesem Silikat schließen. Die Ursache des Kontaktes kann im Monzonit oder in dem in unmittelbarer Nähe befindlichen Plagioklasporphyrit liegen. Gegen letzteres sprechen folgende Gründe. Einmal kennen wir im ganzen Gebiete des Monzoni und in den Melaphyrbergen des Buffaure, an allen Gängen in dem Kalkgebirge des gesamten südlichen Marmolatagebietes nirgends einen ausgeprägten Kontakt, der auf die Einwirkung eines Plagioklasporphyrites oder Melaphyres

auf den Kalkstein zurückzuführen wäre. Die Veränderungen, die der Kalkstein durch die Einwirkung des Melaphyres erfährt, zeigt sich höchstens in der Bildung von meist sehr wenig mächtigem Hornstein oder anderen Verkieselungen. So wurde z. B. bei diesem Besuche des Monzoni auch der Kontakt zwischen der mächtigen Melaphyrdecke des Buffaure, die nach der Alpenvereinskarte gerade unter dem aus Kalk bestehenden Gipfel des Sass da Dam (2436) liegt, besichtigt und es konnte dort nur eine sehr geringe Verkieselung des Kalkes festgestellt werden. Niemals aber kam es in diesem Teil des Gebietes zu einer Bildung von Kontaktsilikatmineralien. Meist treten an der Grenze zwischen Melaphyr oder Plagioklasporphyrit und Kalk überhaupt keine Kontakte auf, wie dies z. B. im Massiv Punta del Ort, Camorzaio, Costa Bella der Fall ist.

Es ist allerdings von C. Doelter[1] an der Costa da Viezzena gegen den Mte. Mulatt zu ein ähnliches Vorkommen am Kontakt zwischen Kalk und Plagioklasporphyrit beschrieben worden, aber dort handelt es sich um ein mehr saures Gestein, denen des Mulatts ähnlich. Dann sind diese Gänge viel mächtiger und die durchbrochenen Kalkschollen klein.

Dann erwähnt C. Doelter[2] vom Werneritfundort einen Gang, der vielleicht eine schmale Apophyse des Monzonites darstellt, wenn sich auch ein Zusammenhang nicht konstatieren läßt. Dieses zersetzte Gestein ist ein Mittelding zwischen Monzonitporphyr und Plagioklasporphyrit. Dieses Vorkommen wurde heuer nicht gefunden und ist vielleicht dermalen verschüttet.

Die Frage ist demnach nicht ganz sicher zu entscheiden, ob der Plagioklasporphyrit oder der Monzonit — beziehungsweise diese von C. Doelter festgestellte Apophyse — den Kontakt verursacht; doch neige ich mehr zu der Ansicht, daß letzteres der Fall sei.

---

[1] Tschermak's Min. Mitt. 1877, 76, im Jahrb. geol. Reichsanst. 27, 1877.

[2] Diese Sitzungsber., *112*, 209, 1903.

Außerdem konnte aber festgestellt werden, daß an unserem Mineralfundorte in der Umgebung der Kalk ziemlich stark marmorisiert wurde. Eben diesen bereits umgewandelten Kalk hat aber der Porphyrit durchbrochen, denn etwas unterhalb, wo der frische Porphyrit ansteht, ist eine deutliche Hornsteinbildung von allerdings sehr geringer Mächtigkeit zu sehen, die also den schon einmal umgewandelten Kalk in sehr geringer Reichweite abermals beeinflußte.

Diese Verhältnisse, die an dieser Stelle besonders klar sind, lassen auch deutlich erkennen, daß der Plagioklasporphyrit jünger ist als der Monzonit, denn jener hat den durch Monzonit bereits veränderten Kalk abermals beeinflußt.

Selbstverständlich kommt dieser Lagerstätte wegen des sehr geringen Erzgehaltes und wegen ihrer Lage nicht die mindeste praktische Bedeutung zu.

Diese Haematit-Pyrit-Kupferkies-Lagerstätte stellt einen ganz anderen Typus dar als wie die Kupferkiesvorkommen von der Bedovina und von Mezzavalle. Die Bedovina ist nach Lazarevič und Kittl im Zusammenhang mit den postvulkanischen Phasen des Predazzaner Granites. Hier am Le Selle handelt es sich um eine echte Kontaktlagerstätte bei der pneumatolytische Bildungen vollständig fehlen. Es handelt sich hier um die Wirkung von Monzonitmagma oder Porphyritmagma auf den Kalkstein.

Bei dieser Gelegenheit sei eine Beobachtung mitgeteilt, die bei der Besichtigung der Bedovina gemacht wurde. Es wurden heuer besonders schöne Pyritstufen aus der Grube gebracht; auf allen diesen ist der Pyrit stets in Oktaedern auskrystallisiert. Auch alle Stufen, die ich früher von dort mitbrachte, zeigen dieses Mineral stets von oktaedrischem Habitus.

Die Melaphyrgänge im Massiv Punta del Ort, Comorzaio, Cima Campagnazza (Costa Bella).

Wenn man die Terasse oberhalb des Le Sellesees betritt, so wird das Auge sofort durch eine tiefschwarze Einlagerung im allseits weißgrau erscheinenden Kalk zwischen Camorzaio (auf der Alpenvereinskarte als Piccol-Lastei bezeichnet) und

der Punta del Ort angezogen. Es ist einer der mächtigsten von den zahlreichen Melaphyrgängen, die in diesem Höhenzuge auftreten.

Da von diesem Zuge nur der jetzt in der Alpenvereinskarte als Lastei bezeichnete Berg, der früher Camorzaio genannt wurde und seine Fortsetzung gegen Costa Bella in der Literatur oft erwähnt wurde, soll hier einiges über die Gestaltung des westlichen Teiles dieses Kammes gesagt werden.

Durch die Maßregeln zur Feindesabwehr wurden im Gebiete des Camorzaio (Lastei) mehrere Steiganlagen in die Felsen eingehauen, die zu den Gipfeln des Camorzaio (Piccol- und Gran Lastei) hinaufleiten; und von da an führen Steige längs des Kammes über Cima Campagnazza zur Costa Bella. Auch durch die Scharte zwischen der Punta del Ort, Ostgipfel, Höhenkote 2684 und der Höhe 2615, von der der Kamm ansteigend zum Camorzaiomassiv hinaufführt, ist ein versicherter Steig, der aber heute kaum mehr gangbar genannt werden kann, in das auch im Sommer schneerfüllte Couloir zwischen Ort und Lastei gebaut worden.

Die Punta del Ort besitzt drei Gipfel, den östlichen 2684, den Nordgipfel 2686 und den höchsten Westgipfel 2690 *m* hoch, die alle drei sehr nahe beisammen stehen. Vom Ostgipfel ist es nur sehr schwer möglich, auf den Westgipfel zu gelangen, der an und für sich schwer zu ersteigen ist, während der Ostgipfel 2684 *m* ohne besondere Schwierigkeiten direkt von dem großen oben erwähnten Melaphyrgang aus erklettert werden kann. Steiganlage führt keine auf diese Hänge, die auch dadurch bemerkenswert sind, daß sich hier ein Kulminationspunkt von vier Kämmen befindet, denen vier ausgeprägte Couloirs entsprechen. Nach Südwest streicht der Zug, der die nördliche Umrandung des Le Sellesees bildet, die aus steil abfallenden Wänden besteht, über die aber jetzt ein Steig leitet. Dieser Kamm weist auf der Alpenvereinskarte keinen Namen auf, obwohl er mehrere deutlich ausgeprägte Gipfel besitzt. An seiner Nordseite liegen Melaphyre, die sich in der Karte von 1903 eingetragen befinden. Auch wird dieses Massiv an mehreren Stellen durch kleinere Melaphyrgänge durchbrochen, wie auf derselben Karte ersichtlich ist. Nach

Nordwest streicht ein Kamm, der im Sass dal Pieve endet, während nach Nordost der Kamm zum Sass da Pecol führt. (Bezeichnungen nach der Alpenvereinskarte.) Nach Südost steigt der Kamm nach der Senkung zu der im früheren erwähnten Scharte zum Camorzaio-(Lastei)Massiv an.

Um zu dem bereits mehrfach erwähnten großen Melaphyrgang zu gelangen, steigt man vom Le Selle Sattel zuerst gegen den Camorzaio (Piccol Lastei) an, wendet sich aber dann nach Nordwest, um gerade unterhalb der Höhe 2579, den kurzen Westhang, der vom Camorzaio (Piccol Lastei)-Gipfel 2686 herabzieht, zu erreichen. Dort tritt aus der Geröllbedeckung ein Melaphyrgang, zirka 1 *m* mächtig heraus, der wenige Schritte nördlich wieder unter Geröllbedeckung untertaucht. Es ist ein augitreiches, olivinführendes Gestein mit ziemlich großen Plagioklasleisten, aber auch in größerer mit dem Hammer erreichbarer Tiefe stark zersetzt.

Nun wendet man sich durch das Gerölle direkt zu dem großen Gang, der nun unmittelbar vor uns liegt. Man sieht sofort, daß dieser scheinbar aufrechtstehende Gang nur der Rest eines großen Ganges ist, der einst vielleicht von den Höhen, des westwärts über dem heutigen Le Sellesattel aufgetürmten Kalkgebirges sich gegen unsere Stelle hin erstreckte. Gleich unmittelbar am Sattel ein wenig nördlich sind ja, wie man aus der Karte von 1903 deutlich sieht, Porphyritgänge vorhanden. Nun sind diese durch die Schuttmassen, die durch die Verschanzungsarbeiten entstanden, auf längere Zeit dem Auge des Besuchers entzogen. Aus ihrem Vorhandensein aber wissen wir, daß Porphyrit bis zum Sattel selbst reicht. Dieser Gang stellt übrigens nur den einen Ast eines Ganges dar, der sich ein geringes unterhalb des Ansteigens der Felswand teilt. Der andere Ast führt bis hart unter den Ostgipfel der Punta del Ort und bildet die Basis einer Rinne, die bis unterhalb des Gipfels leitet, von welcher Rinne aus der Kalk fast senkrecht ansteigt. Man kann diese Rinne zum Anstieg auf den Gipfel benutzen, besser allerdings zum Abstieg, wegen der sehr mächtigen und steilen Platten, die der Melaphyr dort bildet; das Gestein ist sehr bröckelig, der Melaphyr stark verwittert.

Vom Ende der Rinne, also gerade etwas unter dem Ostgipfel der Punta del Ort konnte etwas frischeres Gestein gewonnen worden. Es handelt sich um einen in diesem Gebiet sehr häufigen Melaphyrtypus, der sehr olivinreich ist. Einige feine Spalten in diesem Gesteine sind durch nachträglich gebildeten Biotit erfüllt. Die Olivinindividuen erreichen oft beträchtliche Größe.

Ein zweiter, ziemlich mächtiger Gang tritt oberhalb der Höhe 2579, die vom Camorzaio (Piccol Lastei) westlich herunterführt auf, etwas höher, als der p. 702 beschriebene. Er läßt sich bis in das oberste Ende des Couloir, das unterhalb der Höhe 2684 liegt, verfolgen, wenn auch der größte Teil mit Geröll bedeckt ist. An seiner mächtigsten sichtbaren Stelle ist dieser Gang 2 *m* mächtig.

Etwas oberhalb der Stelle, wo dieser Gang den Grat, der vom Camorzaio (Piccol Lastei)-Gipfel zur Höhe 2579 zieht, schneidet, führt ein Steig über diesen Kamm, der dann aufwärts zum Gipfel des Camorzaio leitet. An der erwähnten Gratüberschreitung kann man an der Wand gegen den Camorzaiogipfel zu sechs übereinander liegende Gänge von Melaphyr sehen, die in ihrer Mächtigkeit recht verschieden sind, aber keiner von ihnen ist, soweit es die Schätzung mit freiem Auge auf eine Höhe von über 30 *m* zuläßt, über 2 *m* mächtig. Da also, wie bereits erwähnt, unter dieser Stelle noch zwei Gänge konstatiert werden konnten, so wird dieser Kamm von acht für das Auge sichtbaren Gängen durchzogen. Einer von den oberen, vom Steig aus ist es der zweite, läßt sich am längsten in der Fortsetzung verfolgen, er reicht bis zum oberen Ende des erwähnten Couloirs, also bis oberhalb des früher beschriebenen mächtigeren, tiefer gelegenen Ganges. Das Streichen dieser Gänge ist das allgemeine Streichen des Kalkes WWS nach OON. Diese Streichrichtung gilt für den ganzen Kamm bis zur Costa Bella, das Einfallen ist 40 bis 45°. Der wenigst mächtige dieser Gänge, der unmittelbar am Steige liegt, ist nur 30 *cm* stark, wenigstens an dieser Stelle.

Zum Gipfel des Camorzaio (Piccol Lastei) aufgestiegen und dann gegen Kote 2691 ansteigend, sieht man unmittelbar auf den mächtigen Melaphyrgang hinunter, der aus dem

Schutthang zwischen den auf der Alpenvereinskarte als Piccol und Gran Lastei bezeichneten Gipfeln des Camorzaio, der zur Campagnazza hinunterführt, auftaucht und dann das ganze Massiv auf der Südseite deutlich bis zum Costa Bellagipfel, der auf der Alpenvereinskarte als Cima di Campagnazza bezeichnet ist, durchzieht. Seine Mächtigkeit ist fast anhaltend stets zirka 30 *m*. Es ist der mächtigste aller Melaphyrgänge dieses Gebietes. Das Gestein, an dem man Augit und Olivin mit freiem Auge sofort erkennt, ist sehr stark der Zersetzung anheimgefallen. Es ist der am meisten zersetzte Melaphyr, den wir angetroffen haben, da die Zersetzung soweit in die Tiefe hineinreicht, daß trotz der Mächtigkeit und der leichten Zugänglichkeit des Vorkommens an allen Punkten auch in ziemlicher Tiefe kein frisches Material erhalten werden konnte. Dieser Gang ist seit langer Zeit bekannt und u. a. von O. Gordon beschrieben und abgebildet worden.

Den Gipfel 2711 *m* des Camorzaio (Gran Lastei) durchschneiden zwei ziemlich mächtige — im Maximum ungefähr 3 *m* — Gänge, die nur 5 *m* voneinander in bezug auf die Höhe entfernt sind. Der obere bildet für einige Meter unmittelbar vor der Kote 2711 die Gratschneide.

Vom Vorgipfel und Gipfel des als Gran Lastei (2713) bezeichneten Camorzaiogipfels sieht man die an der Nordseite des von der Punta del Ort herabziehenden Kammes über die Koten 2615, 2684, Camorzaio (Piccol Lastei)-Wand gegen die Höhe 2711 eingelagerten Gänge. Aus diesen Beobachtungen und den beim Abstieg aus der Scharte zwischen Ort und Camorzaio, die p. 701 erwähnt wurde, in das schneeerfüllte Couloir gemachten, kann man trotzdem nicht die Zahl der in dieser Wand enthaltenen Gänge angeben. Die Skulptur dieser Steilabstürze läßt auch von mehreren Standpunkten aus kombiniert, das Gesamtbild nicht übersehen. Im ganzen konnte durch beide Beobachtungen ein System von 6 Gängen festgestellt werden. Sie stellen wohl die Enden der acht Gänge dar, die wir vom Einschnitt zwischen 2579 und 2686 am Westhange des Camorzaio (Piccol Lastei) gesehen haben.

Vom Wege vom Camorzaio zur Cima di Campagnazza im Costa Bellamassiv wurde kein Melaphyr mehr festgestellt.

Erst gerade in der Fallrichtung 15 *m* unterhalb des Gipfels der Cima di Campagnazza gegen Norden tritt ein etwa 2 *m* mächtiger Melaphyrgang auf, der aus einem recht frischen Gestein besteht. Es ist auf Grund der Untersuchung eines Schliffes ein sehr olivinarmer, augitreicher Melaphyr, der nur durch seinen enormen Gehalt an Magnetit auffällt.

Diese Gänge, von denen nur die im Camorzaiomassiv für unsere Karte in Betracht kommen, lassen sich auch noch weiter gegen die Costa Bellaspitzen verfolgen und scheinen an den Wänden der Punta d'Uomo zu enden.

Wie schon eingangs bemerkt, ist die Erstreckung der Melaphyrgänge in nördlicher Richtung gegen die Marmolata — Südwand und die Steilabstürze der Kette Sasso Vernale — Cima Ombretta seit langem bekannt. Was den Ursprung dieser Melaphyre betrifft, so scheint es wahrscheinlich, daß die Gänge im Camorzaiomassiv und ihre Fortsetzung im direkten Zusammenhang standen mit den Melaphyrdecken des Buffaure und Sass da Dam zwischen Meida und dem Contrintale. Diese Gänge stellen das Ende der Reichweite der Melaphyrergüsse dar. In den Kalk konnte der Melaphyr weiter eindringen als in Tiefengesteine, daher trifft man ihn selten in diesen letzteren, wie die Karte zeigt. Im Quarzporphyr vermochte er noch weniger einzudringen, abgesehen davon, daß an einer einzigen Stelle sich Melaphyr und Quarzporphyr berühren, das ist oberhalb Ronchi im Pellegrintal. Wenn man auch die Karte betrachtet, so sieht man ganz deutlich, daß die Melaphyre dort wo sie in größerer Masse auftreten, einen Bogen um die Tiefengesteinsserie des Monzonimassivs machen. So sieht man größere Massen Melaphyr am Nordrande des Kammes, der von der Punta del Ort nach Südwesten streicht und sieht die Gänge auf der anderen Seite heraustreten. Dann sieht man, wie das Melaphyrmassiv am Cadin Bel zwischen Costella und Vallacia einen Bogen um den Monzonit bildet; dieses Massiv findet seine Fortsetzung dann im Süden in größerer Ausdehnung, wo es fast bis Ronchi reicht. Die im Mal inverno eingelagerte Kalkschichte läßt deutlich das Auftreten der Melaphyrgänge erkennen; der

Melaphyr konnte diese Kalkschichten eben leichter durchbrechen. Ich erblicke darin einen Beweis dafür, daß diese Melaphyre jünger als der Monzonit sind.

Man erkennt deutlich zwei Richtungen der Melaphyrgänge. Die eine nimmt durchschnittlich einen Verlauf von Norden nach Süden, etwas mehr gegen Westen, die andere ist eine Richtung von West-Südwest nach Ost-Nordost. Diese letztere herrscht im östlichen Teil der kartierten Zone vor, während die andere im Westen fast ausschließlich vorkommt. Im oberen Sellebecken treten beide nebeneinander auf.

Zur geologischen Karte.

Von C. Doelter.

In der hier als Beilage zu dieser Abhandlung erscheinenden geologischen Karte wurden jene Ausscheidungen, welche p. 683 angegeben sind, eingetragen. Sie unterscheidet sich, was Zahl der Ausscheidungen anbelangt, wenig von der im Jahre 1903 erschienenen zweiten Monzonikarte. Als Sedimentbildungen erscheinen die Grödner Sandsteine (mit welchen auch die Bellerophonschichten vereinigt wurden), die vereinigten unteren Triasschichten, welche untereinander nicht getrennt wurden. Auf der Karte von E. v. Mojsisovics können die einzelnen hier vereinigten Etagen: Werfener Schichten, Muschelkalk, Buchensteiner Schichten eingesehen werden.

Doch sei bemerkt, daß auch dort eine genaue Bestimmung der meistens umgewandelten Kalke nicht genau ist, da die Einzeichnungen mehr schematische sind. M. Ogilvie-Gordon, hat gewisse Abänderungen der Karte von E. v. Mojsisovics durchgeführt; so bezeichnet sie die ganze Kette umgewandelter Kalke von der Lastei über Le Sellepaß bis Allochet als Werfener Schiefer, ohne aber dafür Beweise erbringen zu können.

Die Ganggesteine sind meistens nach meinen älteren Beobachtungen wieder eingezeichnet und durch neue ergänzt worden. Hierzu ist aber zu bemerken, daß durch Abstürze, Vermuhrung viele früher eingezeichneten Gänge nicht mehr

sichtbar sind; sie wurden nach der alten Karte wieder eingezeichnet.

Im westlichen Teile habe ich keine Änderungen vorgenommen, wohl aber im östlichen Teile und besonders im Mittelpunkte des Massivs, zwischen Mal Inverno und Ricoletta. Es ergab sich, daß die ältere topographische Grundlage von der neuen stark abweicht. So muß ich erwähnen, daß die Horizontaldistanz der beiden Spitzen in der alten Karte um 1 *cm* zu klein ausgefallen ist, daher Verschiebungen eintreten. Auch die Kalk-Monzonitgrenzen im Osten wurden, entsprechend der verbesserten topographischen Grundlage geändert. Ebenso manches an dem den Le Sellezirkus im Norden umschließenden Kalkzuge Costa Bella—Camorzaio—Punta del Ort.

Ferner wurden die beiden wichtigsten Ausscheidungen: Monzonit und basische Gesteine (Diorit, Gabbro, Pyroxenit, Labradorit), welche zusammengefaßt sind, in ihren Grenzen mehrfach verbessert.

Hierbei ist zu bemerken, daß natürlich bei dem steten Wechsel zwischen Monzonit und den letztgenannten nur das vorwiegende Gestein eingezeichnet werden konnte, ebenso, wie dies in meiner Karte vom Jahre 1903 geschah. Es sind also auch im Vorwiegenden Monzonit noch Gabbro- und Pyroxenitgänge enthalten und ebenso umgekehrt.

Literaturverzeichnis.

(Die wichtigsten Arbeiten seit 1860 enthaltend.)

Becke F.: 1. Glaseinschlüsse in Kontaktmineralien von Canzacoli bei Predazzo. Tschermak miner.-petrogr. Mitteil., *5*, 174, 1882.

2. Scheelit im Granit von Predazzo. Ebenda, *14*, 277, 1894.

Brögger W. C.: 1. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine von Predazzo. Christiania 1895.

Cathrein A.: 1. Über einige Mineralvorkommen bei Predazzo. Zeitschr. f. Krystallogr. u. Mineral., *8*, 219, 1884.

2. Über den Orthoklas von Valfloriana in Fleims. Ebenda, *9*, 369, 1884.

3. Über Mineralien von Predazzo. Ebenda, *12*, 34, 1887.

4. Über die Hornblende von Roda. Ebenda, *13*, 9, 1888.

Cotta B.: Alter der granitischen Gesteine von Predazzo und Monzoni in Südtirol. N. J. B. Mineral. etc. 1863, 16.

Doelter C.: 1. Bemerkungen über die Tuffbildungen in Südtirol. N. Jahrb. Min. etc., 569, 1873.

2. Aufnahmsresultate. Ebenda, 46, 1875.

3. Der geologische Bau, die Gesteine und Mineralfundstätten des Monzonigebirges in Tirol. Jahrb. k. k. geol. Reichs-Anst., *25*, 1875.

— R. Hoernes: 4. Chemisch-genetische Betrachtungen über Dolomit mit besonderer Berücksichtigung der Dolomitvorkommnisse Südosttirols. Ebenda, *25*, 253, 1875.

5. Beiträge zur Mineralogie des Fassa- und Fleimsertales. Tschermak's miner.-petrogr. Mitteil., 175, 1875, Beilage zu Jahrb. k. k. geol. Reichs-Anst., *25*, 1875.

6. Über die mineralogische Zusammensetzung der Melaphyre und Augitporphyre Südosttirols. Ebenda, im gleichen Bande, p. 289.

7. Beiträge zur Mineralogie des Fassa- und Fleimsertales II. Ebenda, 1877, 65, in Jahrb. k. k. geol. Reichs-Anst., *27*, 1877.

8. Über die Eruptivgebilde von Fleims nebst einigen Bemerkungen über den Bau älterer Vulkane. Diese Sitzungsber., *74*, 1877.

9. Der Monzoni und seine Gesteine I. Diese Sitzungsber., *111*, 929, 1902.

10. Chemische Zusammensetzung und Genesis der Monzonigesteine. Tschermak's miner.-petrogr. Mitteil., 21, 65, 97, 191, 1902.

11. Bericht über eine neue Gesteinsart, den Rizzonit. Anzeiger dieser Akademie, 1903, 5. Jänner.

12. Der Monzoni und seine Gesteine II. Diese Sitzungsber., *112,* 169, 1903.

13. Zur Altersfrage der Eruptivgesteine von Predazzo. Verhandl. k. k. geol. Reichs-Anst., 225, 1903.

14. Exkursion nach Predazzo, X., Führer für die Exkursionen in Österreich; herausgeg. von der Organisationskomm. d. IX. intern. Geolog. Kongr. 1903.

15. Bericht über die Exkursion (X) nach Predazzo. Comptes rendus IX. Congrès géol. intern. de Vienne 1903.

16. Axinit vom Monzoni. Tschermak's miner.-petrogr. Mitteil., *23*, 217, 1904.

Fabian: 1. Über einige Porphyrite und Melaphyre des Fassa- und Fleimsertales. Mitteil. d. naturw. Ver. f. Steiermark. Graz 1901.

Gordon siehe Ogilvie-Gordon.

Hauer K. v.: 1. Analysen südtirolischer Gesteine. Verhandl. k. k. geol. Reichs-Anst., 331, 1875.

Hansel V.: 1. Die petrographische Beschaffenheit des Monzonits von Predazzo. Jahrb. k. k. geol. Reichs-Anst., *28*, 449, 1878.

Hlawatsch C.: 1. Über den Nephelinsyenitporphyr von Predazzo. Tschermak's miner.-petrogr. Mitteil., *20*, 40, 1901.

2. Ein Chabasitvorkommen von Predazzo. Ebenda, *22,* 502, 1903, siehe auch Osann und Hlawatsch.

Hoernes R.: Zur Geologie von Predazzo. Diese Sitzungsber., *121,* 3, 1912; siehe auch C. Doelter und R. Hoernes.

Huber O. v.: 1. Beitrag zur Kenntnis der Eruptivgesteine von Predazzo und des Monzoni. Zeitsch. Deutsch. Geol. Ges., 89, 1899.

2. Beitrag zu einer Karte des Fleimser Eruptivgebietes. Jahrbuch k. k. geol. Reichs-Anst., *50,* 395, 1900.

Ippen J.: 1. Analyse eines nephelinporphyritischen Gesteines (Allochetit) von Allochet (Monzoni). Anzeiger dieser Akademie, *21,* 23, 1903.

2. Ganggesteine von Predazzo. Diese Sitzungsber., 1902.

3. Über den Allochetit vom Monzoni. Verh. k. k. geol. Reichs-Anst., 133, 1903.

4. Über einige aplitische Ganggesteine von Predazzo. Zentralbl. Min. etc., 369, 1902.

5. Über Melaphyre vom Cornon und theralithische Gesteine vom Viezzenatale bei Predazzo. Ebenda, 6, 1903.

6. Über einen Alkalisyenit von Malga Gardone (Predazzo). N. Jahrb. Min. etc. 1903, II, 11.

7. Über dioritporphyritische Gesteine vom Monzoni. Zentralbl. Min., 383, 1903.

8. Über ein kersantitähnliches Gestein vom Monzoni. Ebenda, 636, 1903.

9. Zwei Ganggesteine von Boscampo. Ebenda, 639, 1903.

10. Über einen Kersantit vom Mulatto. Ebenda, 417, 1904.

11. Über ein allochetitisches Gestein von Pizmeda, SO.-Tirol. Ebenda, 428, 1904.

John C. v.: Aktinolithanalyse vom Le Selle. Verh. k. k. geol. Reichs-Anst., 306, 1875.

Judd R.: On Volcanos. Geolog. Magazine, 212, 1876.

Kolenec F.: Über einige leukokrate Ganggesteine vom Monzoni. Mitteil. naturw. Ver. f. Steiermark, Graz 161, 1903.

Lapparent A. de: Sur la constitution géologique du Tirol meridional. Annales d. mines, *6*, 245 (1864).

Lemberg J.: Über die Kontaktbildungen von Predazzo. Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges., *24*, 187 (1872).

Leneček O.: Über Predazzit und Pencatit, Tschermak miner.-petrogr. Mitteil., *12*, 429 und 447, 1891.

Lindemann B.: Über einige wichtige Vorkommen von körnigen Karbonatgesteinen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Entstehung und Struktur. N. Jahrb. Min. etc., Beil. Bd. *19*, 197, 1904.

Mojsisovics E. v.: 1. Notizen zur Geologie des südtirolischen triadischen Tuffgebietes. Verhandl. k. k. geol. Reichs-Anst., 290, 1873.

2. Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. Wien, 1879.

Ogilvie-Gordon M. M.: 1. Monzoni and Upper Fassa. Geolog. Magazine, 309, 1902.

2. The geological structure of Monzoni and Fassa. Edinburgh. 1902—1903.

Osann A. und Hlawatsch C.: Über einige Gesteine aus der Gegend von Predazzo. Miner.-petrogr. Mitteil., *17*, 556, 1898.

Penk W.: Der geologische Bau des Gebirges von Predazzo. N. Jahrb. Min. etc. Beilagebd. *32*, 239, 1911.

Philipp H.: Paläontologisch-geologische Untersuchungen aus dem Gebiete von Predazzo. Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges., 1, 1904.

Proboscht H.: 1. Analcimmelaphyr von Predazzo. Zentralbl. Min. etc., 79, 1904.

2. Zur Petrographie des Fassatales. Ebenda, 46, 1905.

Romberg J.: 1. Vorarbeiten zur geologisch-petrographischen Untersuchung des Gebietes von Predazzo (Südtirol). Sitzungsber. preuß. Akad. d. Wiss., 457, 1901.

2. Geologisch-petrographische Studien im Gebiete von Predazzo, I. und II. Ebenda, Berlin, 675 und 731, 1902.

3. Geologisch-petrographische Studien im Gebiete von Predazzo. Ebenda, 43, 1903.

4. Zur Richtigstellung. Verh. k. k. geol. Reichs-Anst., 245, 1903.

5. Über die Altersbeziehungen der Eruptivgesteine im Fassa- und Fleimstale. Ebenda, 365, 1903.

6. Entgegnung (zu M. Weber: Beiträge zur Kenntnis des Monzonigebietes). Zentralbl. Min. etc. 13, 1902.

7. Schlußwort. Ebenda, 13, 1902.

8. Zur Abwehr (gegen Ippen: Über dioritporphyritische Gesteine, und: Über einen Alkalisyenit von Malga Gardone). Ebenda, 497, 1903.

9. Über Melaphyr und Camptonit aus dem Monzonigebiete. Ebenda, 275, 1904.

10. Über die chemische Zusammensetzung der Eruptivgesteine in den Gebieten von Predazzo und

Monzoni. Anhang zu den Abh. k. preuß. Akad. d. Wiss., 1904, p. 1—135.

11. Zur Würdigung der gegen meine Veröffentlichung von C. Doelter und K. Went gerichteten Angriffe. Tschermak's Min. petrgr. Mitt., *23*, 59, 1904.

12. Berichtigung zu Proboscht, Zentralbl. Min. etc., 185, 1905.

Rath G.: 1. Über eine Fundstelle von Monticellit-Krystallen in Begleitung von Anorthit auf der Pesmeda-Alpe am Monzoniberge in Tirol. Monatsber. k. Akademie d. W. Berlin, 19. Nov. 1874.

2. Der Monzoniberg im südöstlichen Tirol. Bonn, 1875.

3. Briefliche Bemerkung über das Mineral von Le Selle am Monzoni. Neues Jahrb. Min. etc., 402, 1876.

4. Über rosarote Anorthite von der Alp Pesmeda. Sitzungsber. niederrhein. Ges. f. Natur u. Heilk., 1877, 2. Juli.

Reyer E.: 1. Über die Tektonik der granitischen Gesteine von Predazzo. Verh. k. k. geol. Reichs-Anst., 231, 1880.

2. Predazzo. Jahrb. k. k. geol. Reichs-Anst., *31*, 1, 1881.

Salomon W.: 1. Geologische und paläontologische Studien über die Marmolata. Paläontographica, 1, 1895.

2. Über Alter, Lagerungsform und Entstehung der periadriatischen, granitisch-körnigen Massen. Tschermak's min. petrgr. Mitt., *17*, 109, 1897.

Scheerer Th.: Über chemische Konstitution der Plutonite. Dresden, 1865. (Aus der Festschrift zum Freiberger Jubiläum.)

Sigmund A.: Petrographische Studien am Granit von Predazzo. Jahrb. k. k. geol. Reichs-Anst., *29*, 305, 1879.

Tschermak G.: Porphyrgesteine Österreichs. Wien 1869.

Weber M.: 1. Die Kontaktverhältnisse vom Monzonital nach Allochet. Inauguraldissertation. Würzburg 1899.

2. Beiträge zur Kenntnis des Monzonigebietes. Zentralbl. Min. etc., 673, 1901.

3. Erwiderung (gegen Romberg, Monzonitaplite). Ebenda, 81, 1902.

Went K.: Über einige melanokrate Gesteine des Monzoni. Diese Sitzungsber., *112*, 237, 1903.
